

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-129438

(43)Date of publication of application : 22.05.1989

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

(21)Application number : 62-287335

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI TOKYO ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 16.11.1987

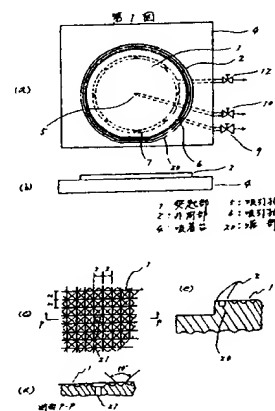
(72)Inventor : KAWAMURA YOSHIO  
MATSUNAMI MASAYOSHI  
KUROSAKI TOSHISHIGE  
SATO KAZUO  
TANAKA SHINJI

## (54) VACUUM SUCTION ANCHOR BLOCK

### (57)Abstract:

PURPOSE: To suck and fix a wafer in a state which the flatness of the wafer is held extremely high accuracy by forming the array pitches of projections contacting and supporting the rear of the wafer to a matrix shape and shaping a groove capable of evacuated apart from a region, in which there are projection sections, to the outer circumferential section of the wafer.

CONSTITUTION: A plurality of projection sections 1 are formed in a region included by an outer circumferential section 2 in a suction base 4. The projection section 1 is formed to a pyramidal shape that longitudinal and lateral pitches are brought to 2mm and the crossing angle of cross sections forms 90°. A vacuum hole 5 is shaped at the center of a region in which there are a plurality of the projection sections, and there are eight suction force near the outer circumferential section. The vacuum hole 5 is connected to an exhaust system through a throttle valve 10 and a vacuum hole 7 through a throttle valve 12. The outer circumferential section 2 is formed to a plane shape along the contour of a wafer sucked and fixed. The outer circumferential section 2 has a groove section 20 and is connected to the exhaust system through a vacuum hole 6 and a throttle valve 9. The outer circumferential section 2 is 3mm wide, and the groove 20 in 1.5mm width and 2mm depth is formed at the center thereof.



## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-129438

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)5月22日

H 01 L 21/68

P-7454-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 真空吸着固定台

⑰ 特 願 昭62-287335

⑱ 出 願 昭62(1987)11月16日

⑲ 発 明 者 河 村 喜 雄 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑲ 発 明 者 松 波 正 吉 東京都青梅市藤橋3丁目3番地の2 日立東京エレクトロニクス株式会社内

⑲ 発 明 者 黒 崎 利 栄 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 日立東京エレクトロニクス株式会社 東京都青梅市藤橋3丁目3番地の2

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

真空吸着固定台

## 2. 特許請求の範囲

1. 同一平面をなす複数個の突起部の先端と該突起部を包含する形の外周部の上端とに接するように板状試料を設置することにより板状試料の裏面の外周部に包含された空間を負圧にして吸引固定する真空吸着固定台において、所定の位置に設けた吸引孔からの吸引圧力を調整することにより、板状試料と外周部に包含される空間の圧力分布を調整可能とし、外周部に近い所程該空間の中央の領域より排気速度を大にすることを可能としたことを特徴とする真空吸着固定台。
2. 複数個の突起部を包含する外周部に連続した溝を設けて、該突起部の存在する領域とは独立に負圧を発生させることを可能とした構造を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の真空吸着固定台。

3. 真空吸着固定台の材料を板状試料と熱膨張率が等しい材料で形成することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の真空吸着固定台。

4. 板状試料を半導体プロセスで用いるウエーハとし、突起部と外周部とを形成する材料をシリコン単結晶とし、かつ該突起部先端と外周部上端の板状試料と接触する部分を窒化膜形成処理して、ウエーハ裏面より硬度を高くしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の真空吸着固定台。

5. 複数個の突起部分の一つの母材から、機械的または化学的に削り出して作ったものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の真空吸着固定台。

6. 複数個の突起部分の配列ピッチを2mm以下にすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の真空吸着固定台。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は薄板の固定手段に係り、特に半導体プ

ロセスに用いるウエーハを平坦に固定するのに好適な真空吸着固定台に関する。

#### 〔従来の技術〕

従来の装置は特公昭60-15147に示されるように円筒状のピンを容器の中に組立てる構造となっていた。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術は、複數個の突起の形成を組立て構造としているため、その配列間隔を狭めることが難しく、突起と突起の間のウエーハが大気圧によって変形することに対する配慮がされておらず平坦度を高精度に保つ点で問題があった。また、従来技術では、突起を包含している外周部が一つのリム構造であるため、外部から漏れて侵入する大気の影響について配慮されていないため、ウエーハ外周部の吸引力が弱くなって、吸引固定時にウエーハ周辺の平坦度が低下する問題があった。

本発明の目的は、多數の突起を用いて薄膜を支持する際の大気圧による変形と、薄板を吸引固定する際のウエーハ外周の平坦度を良好にすること

にある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、ウエーハ裏面を接触支持する突起の配列ピッチを小さくするため一つの母材からマトリックス状に突起部を加工し形成することと、外周部に、突起部の存在する領域とは独立に真空排気の可能な溝を設けた構造にすることにより達成される。

#### 〔作用〕

突起部を一つの母材から切削等により形成することにより突起部の間隔を小さくできるので、薄いウエーハが大気圧で押されてたわみ、変形することを防止できる。また突起部の間隔が小さくなるため流量抵抗が増し、ウエーハ外周部からの大気浸入の影響をウエーハ裏面の負圧空間の中央の領域まで伝搬することを防ぐことができる。従って、該負圧空間の外周部近傍に吸引孔を設けて、中央の吸引孔よりも排気速度を大きくすることにより、大気浸入による吸引力の低下を容易に防止可能となる。さらに外周部に連続した溝を設け、

上述の負圧空間とは独立に排気することにより、ウエーハ周辺からの大気の影響を完全に除去することができる。従って、ウエーハの平坦度を極めて高精度に保持した状態で吸引固定することが可能となる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図ににより説明する。aは本発明吸着台の平面図、bは側面図、cは突起部と吸引孔との拡大平面図、dは突起部と吸引孔の断面図、eは外周部の断面図であり、各々共通な部位には同一番号を付してある。吸着台4には、外周部2に包含された領域に複數個の突起部1がある。突起部1はc、d図に示すように、縦、横のピッチが2mmで断面の交差角度が90°をなす四角錐状の形状である。突起部の先端の面積は $0.0025\text{mm}^2 \sim 0.01\text{mm}^2$ である。複數の突起部のある領域の中央に吸引孔5があり、外周部近傍に8個の吸引力がある。吸引孔5は絞り弁10を介して、また吸引孔7は、絞り弁12を介して図示していない排気系に接続

している。外周部2は吸引固定するウエーハの輪郭に沿った平面形状をしている。さらに、外周部2は溝部20を有し吸引孔6と絞り弁9を介して図示していない排気系に接続している。外周部2は断面図eに示してあるように、その幅は3mmで、中央に幅1.5mm深さ2mmの溝20が形成されている。

なお、吸引孔5、7の拡大図をc、dに示してあるが、その形状はいずれも等しく、孔21の形状であり、その直径は1mmである。また突起部1と外周部2とは図b、eに示す通り同一の平面となるように平坦に加工されている。

絞り弁9、10、12はウエーハの裏面を吸引固定する際の排気速度を変え、外周部に近い所程吸引力を大きくするように吸引圧分布を生じている。絞り弁の流量抵抗は絞り弁9、12、10の順で大きくなるように設定してある。従って、大気の影響の大きいウエーハ外周部の吸引力が損なわれなくなる。

第2図は、周辺部に溝部のない従来の吸着台で

4インチウエーハを吸引固定した場合のウエーハ表面の直径上を片側の周辺部を含む領域の平坦度を3次元測定機で測定した一例である。図中のスケールWは吸着台から外側の部分でウエーハの平坦度が急激に悪化している領域を示しており、この例では約8mmに及んでいる。Wの領域を除いた内側では、平坦度が $\pm 0.5 \mu\text{m}$ であるのに、Wの領域を含めると $5 \mu\text{m}$ 以上に悪化している。

第3図は本発明による外周部に溝を設けた吸着台を用いて4インチウエーハを吸引固定した場合の前図と同じ位置のウエーハ表面の平坦度の測定結果である。外周部におけるウエーハ表面の平坦度の悪化は認められず、ウエーハ全面で $\pm 0.5 \mu\text{m}$ の平坦度が得られている。

本発明の別の実施例の平面図を第4図に示す。吸着台40は、前述の発明例と同一形状の四角錐状の突起部41とそれを包含する外周部42から構成される。外周部42には溝が形成され吸引孔と絞り弁44を経て図示していない排気系に接続している。複数の突起部の配列から成る領域は絞

ッチングを用いて形成することが可能である。これらのエッチング技術は半導体プロセス分野で公知である。もちろん機械加工も可能である。加工後の突起部と外周部に窒化膜形成処理を行うと耐摩耗性が向上する。

次に複数の突起部分の配列ピッチについて述べる。突起部や外周部の先端で支持されて真空吸引されるウエーハ面には大気圧が負荷され、支持の存在しない所がたわみ変形する。ウエーハの変形量は、分布荷重の加わる両端支持梁として近似計算することができる。幅を $b$ 、厚さを $h$ 、長さを $l$ 、縦弾性係数を $E$ 、断面二次モーメントを $I = \frac{bh^3}{12}$ 、等分布荷重を $w$ とするとこの梁の最大たわみ量 $\delta$ は

$$\delta = \frac{5wl^4}{384EI} \quad \dots\dots (1)$$

となる。今幅 $b$ を突起部のピッチと仮定し、長さ $l$ を正分配列の場合の対角長 $2 \cdot b$ とし、大気

り弁43を経て図示していない排気系に接続している。なお本例の吸着台は、ウエーハのオリエンテーションフラットを用いてウエーハの位置決めを行うための回転支持部45、46、47、48を有している。図示していない給気系に接続した駆動ピストンによって、支持部48を開閉させて、吸着台上でウエーハを機械的に位置決めすることができる。

なお、吸着台の逃げ部49は、図示していないウエーハ裏面吸引搬送アームの挿入を可能とする領域である。

以上述べた発明の吸着台の材質は耐摩耗性の良いアルミ合金A7075（日立製作所製AHS）を用いた。しかし材質としては、吸着固定するウエーハと熱膨張率が近いものが好ましく、他の材質を用いることも可能である。例えば、シリコンウエーハ用の吸着台としてはシリコン単結晶を用いて作製することが望ましい。シリコン単結晶製の吸着台の作り方としては、異方性エッチングを用いて四角錐状の突起を作り、外周部は等方性エ

ッチングを用いて形成することが可能である。これらのエッチング技術は半導体プロセス分野で公知である。もちろん機械加工も可能である。加工後の突起部と外周部に窒化膜形成処理を行うと耐摩耗性が向上する。

$$\delta = \frac{0.006 \cdot b^4}{E \cdot h^3} \quad \dots\dots (2)$$

さらに4インチシリコンウエーハの場合 $E = 2 \times 10^4 \text{ kg/mm}^2$ 、 $h = 0.4 \text{ mm}$ とすと、式(2)は

$$\delta = 5 \times 10^{-6} \cdot b^4 \quad \dots\dots (3)$$

従って $\delta \leq 0.001 \text{ mm}$ とするには

$$b \leq \left( \frac{0.001}{5 \times 10^{-6}} \right)^{\frac{1}{4}} = 3.8 \quad \dots\dots (4)$$

より、4mm以下のピッチが望ましくなる。シリコンウエーハの裏面は、ポリッシング後加工変質

層を除去するためエッチング処理が施されているため、微少な凹部が多く、突起部の先端部の面積を $0.0025\text{mm}^2 \sim 0.01\text{mm}^2$ とした場合でも、全ての突起部の先端がウエーハ裏面に接触するのは困難と考えられるため、実際の突起部の配列ピッチは余裕を見込んで $2\text{mm}$ 以下が望ましい。なお、この配列ピッチの距離は、ウエーハの材質や厚さやたゆみ量の許容値により当然変わるが、パターンの微細化の進む、半導体分野においては、ウエーハのたわみ量が現在より一桁小さくなることが要求されており、そのためにも、突起部のピッチは $2\text{mm}$ 以下にすることが必要である。

(4)式において $b \leq 0.0001\text{mm}$ とするには $b \leq 2\text{mm}$ となる)

#### [発明の効果]

本発明によれば、ウエーハを $\pm 0.5\mu\text{m}$ 以下の平坦度で吸引固定でき、しかも突起状の支持点で支るため、塵埃等の介在による平坦度の悪化も防止できるので、微細パターン形成を必要とする半導体プロセスの試料台に適用する上で効果があ

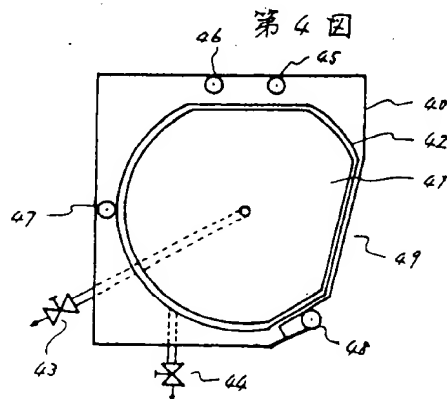
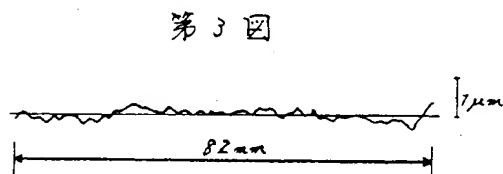
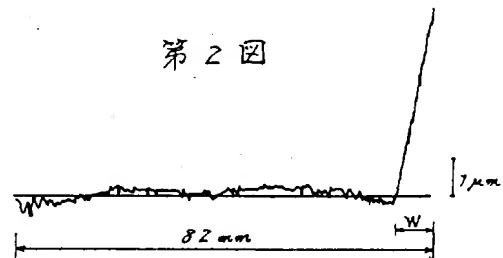
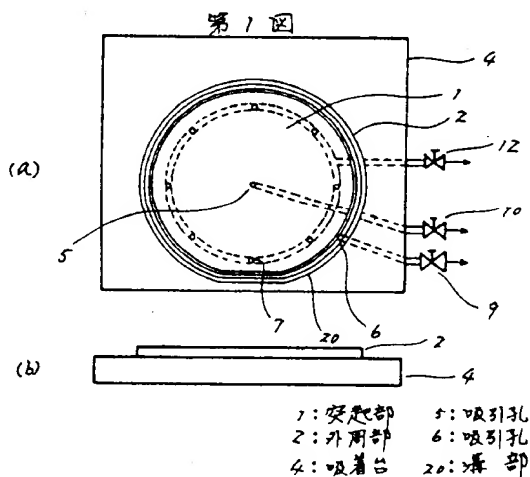
る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の図で、その(a)は平面図、(b)は側面図、(c)は突起部の平面拡大図、(d)及び(e)は拡大断面図、第2図は従来例による測定データを示す図、第3図は本発明による測定データを示す図、第4図は第2の実施例の平面図である。

1…突起部、2…外周部、4…吸着台、5…吸引孔、6…吸引孔、20…溝部。

代理人 弁理士 小川勝男



第1頁の続き

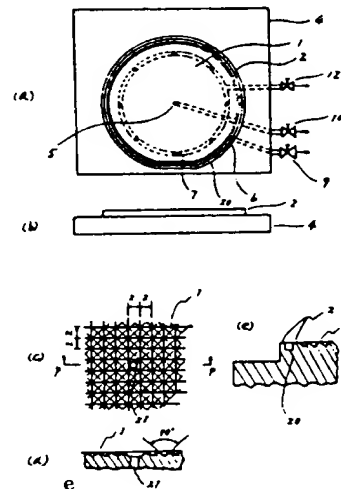
⑦発明者	佐藤	一雄	東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑧発明者	田中	伸司	東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

**(54) VACUUM SUCTION ANCHOR BLOCK**

(11) 1-129438 (A) (43) 22.5.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-287335 (22) 16.11.1987  
 (71) HITACHI LTD(1) (72) YOSHIO KAWAMURA(4)  
 (51) Int. Cl. H01L21/68

**PURPOSE:** To suck and fix a wafer in a state which the flatness of the wafer is held extremely high accuracy by forming the array pitches of projections contacting and supporting the rear of the wafer to a matrix shape and shaping a groove capable of evacuated apart from a region, in which there are projection sections, to the outer circumferential section of the wafer.

**CONSTITUTION:** A plurality of projection sections 1 are formed in a region included by an outer circumferential section 2 in a suction base 4. The projection section 1 is formed to a pyramidal shape that longitudinal and lateral pitches are brought to 2mm and the crossing angle of cross sections forms 90°. A vacuum hole 5 is shaped at the center of a region in which there are a plurality of the projection sections, and there are eight suction force near the outer circumferential section. The vacuum hole 5 is connected to an exhaust system through a throttle valve 10 and a vacuum hole 7 through a throttle valve 12. The outer circumferential section 2 is formed to a plane shape along the contour of a wafer sucked and fixed. The outer circumferential section 2 has a groove section 20 and is connected to the exhaust system through a vacuum hole 6 and a throttle valve 9. The outer circumferential section 2 is 3mm wide, and the groove 20 in 1.5mm width and 2mm depth is formed at the center thereof.



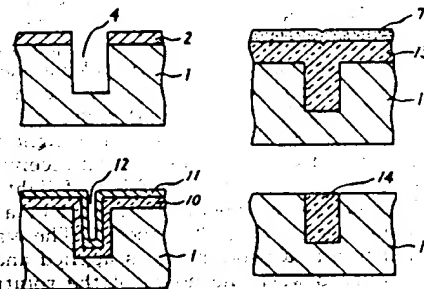
c: section P-P

**(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE**

(11) 1-129439 (A) (43) 22.5.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-289954 (22) 16.11.1987  
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) KAKUTAROU SUDA  
 (51) Int. Cl. H01L21/76, H01L21/94

**PURPOSE:** To form excellent trench isolation structure, and to improve performance by applying a crystalline layer or an amorphous layer onto the whole surface of the inwall of a trench, oxidizing said crystalline layer or amorphous layer through thermal oxidation, changing the layer into an oxide layer and burying said trench so as to cross and cover one main surface of a substrate.

**CONSTITUTION:** A trench 4 is formed in a substrate 1 through a conventional process. A mask layer 2 on one main surface of the substrate 1 is removed, and an oxidation-resistant layer 10 such as a silicon oxide film is applied onto the whole surface in specified film thickness through a CVD method, etc. A polycrystalline silicon layer 11 is applied onto the whole surface on the layer 10 in predetermined film thickness through the CVD method, etc. The polycrystalline silicon layer 11 is oxidized through thermal oxidation, thus changing the layer 11 into an oxide layer 13, unified with the oxidation-resistant layer 10, then burying the inside of the trench 4. The upper section of the oxide layer 13 is spin-coated with a resist 7 for flattening, reactive ions having approximately the same etching rate as the resist are selected, and the resist 7 for flattening and the oxide layer 13 are removed continuously through etch back through an RIE method, etc. One main surface of the substrate 1 is brought to an exposed state, thus leaving the oxide layer 13 in the trench 4.

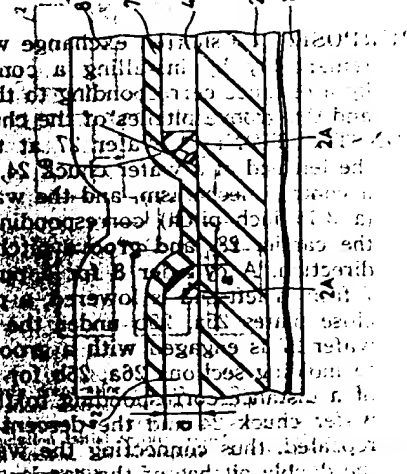
**(54) SEMICONDUCTOR DEVICE**

(11) 1-129440 (A) (43) 22.5.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-286461 (22) 14.11.1987  
 (71) FUJITSU LTD (72) YASUMI EMA  
 (51) Int. Cl. H01L21/88, H01L27/10

**PURPOSE:** To alleviate the adverse effect of a stepped section, and to apply a normal photo-lithographic technique to a thick film formed on the stepped section by shaping a sidewall film onto a film forming the stepped section under a certain condition in the state in which the stepped section is generated in a foundation.

**CONSTITUTION:** Gate electrodes 4 and 4' as word lines are formed onto a field insulating film 2, sidewall films 2A as foundations shaping inclinations to stepped sections are formed onto the side surfaces of the edges, an interlayer insulating film 7 is shaped, coating these films 2A, and a polycrystalline silicon film 8 as a storage electrode is formed onto the film 7. When the thickness of the gate electrodes 4, 4' is represented by (d) and the thickness of a base being in contact with a foundation in the sidewall film 2A by (a), a must be held at that time. Even when the interlayer insulating film 7 in standard thickness such as 1000(A) is shaped in order to ensure breakdown strength required for a DRAM and the considerably thick polycrystalline silicon film 8 is formed onto the film 7, the film 8 can be patterned positively and finely through a normal photo-lithographic technique.

TO METHOD OF SHAPING WAFER  
 (11) 1-129438 (A) (43) 22.5.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-287335 (22) 16.11.1987  
 (71) HITACHI LTD (72) YOSHIO KAWAMURA



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

UNEXAMINED  
APPLICATIONS

August 22, 1989



FIELD

ÖSTERR. PATENTAMT  
10. NOV. 1989  
BIBLIOTHEK

THE PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT